

#3



862.2851

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
: Examiner: Not Yet Known  
TATSUYA YAGUCHI )  
: Group Art Unit: 2731  
Application No.: 09/323,020 )  
:   
Filed: June 1, 1999 )  
:   
For: RECEPTION APPARATUS ) August 12, 1999

The Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the  
International Convention and all rights to which he is  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Applications:

10-167781 filed June 2, 1998

10-280456 filed September 17, 1998

Certified copies of the priority documents are  
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in  
our New York office by telephone at (212) 218-2100. All

RECEIVED  
AUG 16 1999  
TG 2700 MAIL ROOM

correspondence should continue to be directed to our address  
given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants

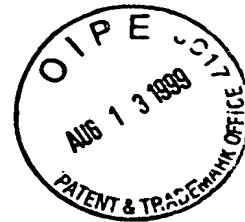
Registration No. 31,865

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

19687

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 10-167781)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: June 2, 1998  
Application Number : Patent Application 10-167781  
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

June 17, 1999  
Commissioner,  
Patent Office

Takeshi ISAYAMA

Certification Number 11-3042300

RECEIVED  
AUG 15 1999  
TC 2700 MAIL ROOM

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

CFM 1560 US (E1)  
CN 1W

09/323,020



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 6月 2日

出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第167781号

出願人  
Applicant(s):

キヤノン株式会社

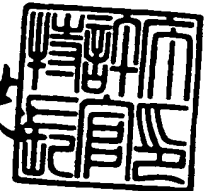
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED  
AUG 15 1999  
TC 2700 HALL ROOM

1999年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3042300

300

CFM 1560 US (EP)  
CN. IN

09/323,020



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 6月 2日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第167781号

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

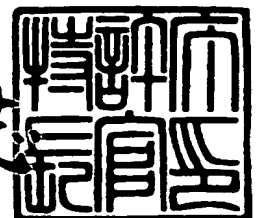
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED  
AUG 15 1999  
TC 2700 MAIL ROOM

1999年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3042300



【書類名】 特許願

【整理番号】 3673008

【提出日】 平成10年 6月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/707  
G11C 7/00

【発明の名称】 通信方法及び装置並びに記憶媒体

【請求項の数】 30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 矢口 達也

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703713

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信方法及び装置並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャンネル推定を行うチャンネル推定工程と、前記チャンネル推定工程による複数のチャンネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記チャンネル推定工程による複数のチャンネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする通信方法。

【請求項 2】 前記シンボル判定工程の判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出するBER算出工程と、前記BER算出工程の出力値を比較する比較工程と、前記比較工程の比較結果から最小のBER値を有する方のチャンネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程とを具備したことを特徴とする請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 3】 前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 4】 前記通信方式はDS-SS（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 5】 前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 2 記載の通信方法。

【請求項 6】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャンネル推定を行うチャンネル推定手段と、前記チャンネル推定手段による複数のチャンネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記チャンネル推定手段による複数のチャンネル推定に応じた前記ビットストリーム

に生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項 7】 前記シンボル判定手段の判定結果と既知のパイロットシンボルとから B E R（ビット誤り率）を算出する B E R 算出手段と、前記 B E R 算出手段の出力値を比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果から最小の B E R 値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段とを具備したことを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 8】 前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 9】 前記通信方式は D S - C D M A（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 10】 前記復号手段はビタビ復号器であることを特徴とする請求項 7 記載の通信装置。

【請求項 11】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号する復号工程と、前記復号工程の復号結果からエラーを判定する判定工程と、前記判定工程により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定工程からの復号データを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする通信方法。

【請求項 12】 前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 13】 前記通信方式は D S - C D M A（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 14】 前記復号工程はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により



行うことを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 15】 前記判定工程は CRC チェック器により行うことを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 16】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号するための復号手段と、前記復号手段の復号結果からエラーを判定する判定手段と、前記判定手段により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定手段からの復号データを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項 17】 前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 18】 前記通信方式は DS-SSMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 19】 前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 20】 前記判定手段は CRC チェック器であることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 21】 通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択するように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 22】 前記制御プログラムは、前記シンボル判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出し、前記BER算出の出力値を比較し、その比較結果から最小のBER値を有する方のチャンネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項 21 記載の記憶媒体。

【請求項 23】 前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 21 記載の記憶媒体。

【請求項 24】 前記通信方式はDS-SS（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 21 記載の記憶媒体。

【請求項 25】 前記復号はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 21 記載の記憶媒体

【請求項 26】 通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャンネル推定を行い、前記チャンネル推定による複数のチャンネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記ビットストリームに応じて送信データを復号し、その復号結果からエラーを判定し、その判定されたエラーに応じて前記チャンネル推定からの復号データを選択するするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 27】 前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 26 記載の記憶媒体。

【請求項 28】 前記通信方式はDS-SS（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 26 記載の記憶媒体。

【請求項 29】 前記復号はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 26 記載の記憶媒体。

【請求項 30】 前記判定はCRCチェック器により行うことを特徴とする請求項 26 記載の記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、DS-CDMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式において、複数のパイロットブロックを用いることにより、高精度にチャネル推定を行える適応型RAKE受信機等の通信方法及び装置並びにこの通信装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

次世代移動通信の無線アクセス方式の有力候補としてDS-CDMAが注目されている。DS-CDMA無線アクセス方式は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信を行う方式であり、拡散符号によってユーザ間の識別が行われる。陸上移動通信の特徴は、周囲の建造物、樹木等の反射、散乱、回折による多重伝搬が生じることである。多重伝搬においては、各到来波は伝搬路長の相違により互いに干渉し合う異なった伝搬路を通して各電波が受信点に到達するため、振幅や位相は場所により変動する。変動分布は見通しでないところはレイリー分布に近似できる。

## 【0003】

DS-CDMA無線アクセス方式においては、情報データを高速の拡散符号で帯域拡散するために、拡散符号の周期よりも大きい伝搬遅延時間差を有するパスの分離が可能となる。分離された複数のマルチパス信号を位相を合わせて加算することにより、ダイバーシチ効果を引き出すことができ、受信特性を向上させることができる。

## 【0004】

しかしながら、移動局は基地局に対して変動するために遅延プロファイルも変動する。従って、移動通信の場合には、この変動をパス毎に吸収して複数のマルチパス信号を同相合成するための機能が受信機に必要となる。この変動の速度は、移動局の速度に応じて大きくなるので、高速移動環境下においても通信を行うためには、フェージング変動に追従できる高精度なチャネル推定が必要となって

くる。パイロットシンボルを一定周期で情報シンボル間に挿入するフレーム構成を有するDS-SSMA無線アクセス方式において、フェージング変動を吸収するためのチャンネル推定方式がこれまでに幾つか提案されている。

#### 【0005】

図5には、DS-SSMA無線アクセス方式に使用されるフレーム構成の一例を示す。同図を用いてチャンネル推定方法の基本的な考え方を説明する。

#### 【0006】

図5において、タイムスロットは、パイロットシンボルがデータシンボルに挿入される周期を表わしており、1周期 $T_p$ はパイロットシンボル $N_p$ 個とデータシンボル $N_d$ 個とからなる。タイムスロット内のパイロットシンボルを用いてパイロットシンボル位置におけるチャンネル推定値が求まる。このチャンネル推定値を何等かの方法で結合させることにより、各データシンボル点におけるチャンネル推定値を求める。

#### 【0007】

文献[1]である「三瓶“陸上移動通信用16QAMのフェージングひずみ補償方式”信学論B-IIJ-72-B-II、pp7-5(1989)」では、パイロットシンボルと受信シンボルとから得られるチャンネル推定値に内挿補間を施すことにより、また、文献[2]である「本多、K. Jamal, “時間多重パイロットシンボルに基づいたチャンネル推定”信学技報RCS96-70(1996)」では、平均化処理を施すことによりデータシンボルに対するチャンネル推定値を求めている。

#### 【0008】

図6は、一次内挿補間法と平均化法とをチャンネル推定法として適用した場合の特性比較をグラフに表わした図である。同図において、横軸はパイロットシンボル挿入周期で規格化した最大ドップラー周波数であり、縦軸は平均チャンネル推定誤差をデシベルで表わしており、図から明らかなようにフェージング変動が小さい領域(低速移動環境下)ではチャンネル推定法に平均化法を適用した場合の方が、フェージング変動が大きい領域(高速移動環境下)では内挿補間法を適用した場合の方が、チャンネル推定誤差が小さく、その結果BER/FER特性も良い。

## 【0009】

以上が代表的なチャネル推定方式であり、これらの方式を用いた従来の RAKE 受信機の構成を図 7 に示す。同図において、マッチトフィルタ 700 によって受信信号を逆拡散した後、パイロットシンボルを検出し、チャネル推定手段 701 では、上述した文献 [1] 或いは文献 [2] によるチャネル推定が行われる。パス毎に算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ 700 の出力とを乗算器 702 によって乗算して時間遅延を補償した後、RAKE 合成器 703 により最大比合成される。合成された信号は判定器 704 によってシンボル判定を行いビットストリームに変換される。このようにして得られたビットストリームデータは、ディインタリーブ 705 によりディインタリーブされた後、ビタビ復号器 706 によってビタビ復号されて送信データが復元される。

## 【0010】

しかしながら、低速移動環境下では平均化によるチャネル推定は、一次内挿補間によるチャネル推定に比べて良い特性を有し、逆に高速移動環境下では一次内挿補間がより良い特性を有しており、移動速度全域に亘って良好な特性を得ることが不可能なため、上述した従来例では使用環境によって両者を使い分けていた。

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来例のようにチャネル推定方式を使用環境によって固定してしまう手段では、想定される使用環境が異なると低速或いは高速のいずれかの環境下において通信品質がより劣化してしまい、室内半固定通信から高速移動通信に至るまでシームレスに高品位な通信を目指す次世代移動通信においては、その実現が困難であるという問題点があった。

## 【0012】

本発明は上述した従来技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その第 1 の目的とするところは、低速移動環境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることができる通信方法及び装置を提供しようとするもので

ある。

【0013】

また、本発明の第2の目的とするところは、FER特性を格段に向上させることができる通信方法及び装置を提供しようとするものである。

【0014】

更に、本発明の第3の目的とするところは、上述した本発明の通信装置を円滑に制御することができる制御プログラムを格納した記憶媒体を提供しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために請求項1記載の通信方法は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする。

【0016】

また、上記第1の目的を達成するために請求項2記載の通信方法は、請求項1記載の通信方法において、前記シンボル判定工程の判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出するBER算出工程と、前記BER算出工程の出力値を比較する比較工程と、前記比較工程の比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程とを具備したことを特徴とする。

【0017】

また、上記第1の目的を達成するために請求項3記載の通信方法は、請求項1記載の通信方法において、前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを

特徴とする。

【0018】

また、上記第1の目的を達成するために請求項4記載の通信方法は、請求項1記載の通信方法において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0019】

また、上記第1の目的を達成するために請求項5記載の通信方法は、請求項2記載の通信方法において、前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0020】

また、上記第1の目的を達成するために請求項6記載の通信装置は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする。

【0021】

また、上記第1の目的を達成するために請求項7記載の通信装置は、請求項6記載の通信装置において、前記シンボル判定手段の判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出するBER算出手段と、前記BER算出手段の出力値を比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段とを具備したことを特徴とする。

【0022】

また、上記第1の目的を達成するために請求項8記載の通信装置は、請求項6記載の通信装置において、前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴

とする。

【0023】

また、上記第1の目的を達成するために請求項9記載の通信装置は、請求項6記載の通信装置において、前記通信方式はDS-CDMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0024】

また、上記第1の目的を達成するために請求項10記載の通信装置は、請求項7記載の通信装置において、前記復号手段はビタビ復号器であることを特徴とする。

【0025】

また、上記第2の目的を達成するために請求項11記載の通信方法は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号する復号工程と、前記復号工程の復号結果からエラーを判定する判定工程と、前記判定工程により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定工程からの復号データを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする。

【0026】

また、上記第2の目的を達成するために請求項12記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0027】

また、上記第2の目的を達成するために請求項13記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記通信方式はDS-CDMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0028】

また、上記第2の目的を達成するために請求項14記載の通信方法は、請求項



11記載の通信方法において、前記復号工程はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0029】

また、上記第2の目的を達成するために請求項15記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記判定工程はCRCチェック器により行うことを特徴とする。

【0030】

また、上記第2の目的を達成するために請求項16記載の通信装置は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号するための復号手段と、前記復号手段の復号結果からエラーを判定する判定手段と、前記判定手段により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定手段からの復号データを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする。

【0031】

また、上記第2の目的を達成するために請求項17記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする。

【0032】

また、上記第2の目的を達成するために請求項18記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記通信方式はDS-CDMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0033】

また、上記第2の目的を達成するために請求項19記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並

び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする。

【0034】

また、上記第2の目的を達成するために請求項20記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記判定手段はCRCチェック器であることを特徴とする。

【0035】

また、上記第3の目的を達成するために請求項21記載の記憶装置は、通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択するように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする。

【0036】

また、上記第3の目的を達成するために請求項22記載の記憶装置は、請求項21記載の記憶装置において、前記制御プログラムは、前記シンボル判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出し、前記BER算出の出力値を比較し、その比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0037】

また、上記第3の目的を達成するために請求項23記載の記憶装置は、請求項21記載の記憶装置において、前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0038】

また、上記第3の目的を達成するために請求項24記載の記憶装置は、請求項21記載の記憶装置において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0039】

また、上記第3の目的を達成するために請求項25記載の記憶装置は、請求項21記載の記憶装置において、前記復号はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0040】

また、上記第3の目的を達成するために請求項26記載の記憶装置は、通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数チャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記ビットストリームに応じて送信データを復号し、その復号結果からエラーを判定し、その判定されたエラーに応じて前記チャネル推定からの復号データを選択するよう制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0041】

また、上記第3の目的を達成するために請求項27記載の記憶媒体は、請求項26記載の記憶媒体において、前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0042】

また、上記第3の目的を達成するために請求項28記載の記憶媒体は、請求項26記載の記憶媒体において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0043】

また、上記第3の目的を達成するために請求項29記載の記憶媒体は、請求項26記載の記憶媒体において、前記復号はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器に

より行うことを特徴とする。

【0044】

また、上記第3の目的を達成するために請求項30記載の記憶媒体は、請求項26記載の記憶媒体において、前記判定はCRCチェック器により行うことを特徴とする。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0046】

(第1の実施の形態)

まず、本発明の第1の実施の形態を図1～図3に基づき説明する。

【0047】

図1は、本実施の形態に係る通信装置であるRAKE受信装置の構成を示すブロック図である。同図において、受信信号はマッチトフィルタ100によって逆拡散される。逆拡散された信号は、パス毎に一次内挿補間法を適用した第1のチャネル推定手段101に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ100の出力とが第1の乗算器102によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第1のRAKE合成器103により最大比合成され、第1のシンボル判定器104によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、第1のBER算出器105によってBER（ビット誤り率）が求められる。

【0048】

同様に、マッチトフィルタ100によって逆拡散された信号は、パス毎にダブルスロット平均化法を適用した第2のチャネル推定手段106に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ100の出力とが第2の乗算器107によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第2のRAKE合成器108により最大比合成され、第2のシンボル判定器109によ

ってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、第2のBER算出器110によってBER（ビット誤り率）が求められる。

#### 【0049】

このようにして得られた一次内挿補間法によって得られたBERとダブルスロット平均化法によって得られたBERとを比較器111に入力する。比較器111は、BERの小さい方の補間法によって得られたシンボル判定器104または109の出力を選択すべく切換手段112を制御する。切換手段112の出力は、バ113によってディ・インタリーブされた後、ビタビ復号器114によってビタビ復号されて送信データが復元される。

#### 【0050】

図2は、本実施の形態に係る通信装置におけるBER算出器の構成を示すブロック図であり、同図において、200はビットエラー検出器（Bit Error Detector）で、既知のパイロットシンボルとパイロットシンボルに対応する判定結果からビット誤りを検出し、誤りが検出された場合は“1”を、誤りが検出されない場合は“0”を出力する。201はローパスフィルタ（LPF）で、ビットエラー検出器20の出力に対して指数重み付き平均をとるものである。202はBER判定器（Bit Error Rate Decision）で、BERを抽出するものであり、通常100フレームに1回程度の割合で、新規BERが出力される。

#### 【0051】

図3は、本実施の形態に係る通信装置の特性をグラフに表わした図である。同図において、横軸はパイロットシンボル挿入周期で規格化した最大ドップラー周波数であり、縦軸は平均チャネル推定誤差をデジベルで表わしており、図から明らかなように、最大ドップラー周波数が0.1程度を境として低速移動環境下では平均化によるチャネル推定法が適用され、高速移動環境下では1次内挿補間法が適用され、従来例の特性に比べて平均BERが改善されている。

#### 【0052】

（第2の実施の形態）

次に、本発明の第2の実施の形態を図4に基づき説明する。

【0053】

図4は、本実施の形態に係る通信装置であるRAKE受信装置の構成を示すブロック図である。同図において、チャネル推定手段として1次内挿補間法を用いて復調されたデータを使うのか、それともダブルスロット平均化法を用いて復調されたデータを使うのかは、従来例のようにBER算出器の出力の大小を比較することによって行うのではなく、ビタビ復号器の復号結果をCRCチェックすることにより、CRCチェックの結果正しい方のデータを選択して復調データとする。

【0054】

ここでは、従来例との相違点だけについて説明する。

【0055】

本実施の形態における通信装置においては、上述した第1の実施の形態で述べたよう、図5に示されるフレーム構成が用いられる。但し、本実施の形態においては、データシンボルには送信されるデータシンボルに対するCRCが付加されているものとする。

【0056】

図4において、受信信号はマッチトフィルタ400によって逆拡散される。逆拡散された信号は、パス毎に一次内挿補間法を適用した第1のチャネル推定手段401に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ400の出力とが第1の乗算器402によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第1のRAKE合成器403により最大比合成され、第1のシンボル判定器404によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、ビットストリームは第1のディ・インタリーブ405によってディ・インタリーブされた後、第1のビタビ復号器406によってビタビ復号される。第1のビタビ復号器406の出力は第1のCRCチェック器407に入力され、CRCチェック、即ちフレーム誤りが検出される。第1のCRCチェック器407によるCRCチェック結果

は、選択合成器 415 へ入力される。

【0057】

同様に、マッチトフィルタ 100 によって逆拡散された信号は、パス毎にダブルスロット平均化法を適用した第 2 のチャンネル推定手段 408 に入力され、データシンボル点におけるチャンネル推定量が算出される。算出されたチャンネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ 400 の出力とが第 2 の乗算器 409 によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第 2 の RAKE 合成器 410 により最大比合成され、第 2 のシンボル判定器 411 によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、ビットストリームは第 2 のディ・インタリーバ 412 によってディ・インタリーブされた後、第 2 のビタビ復号器 413 によってビタビ復号される。第 2 のビタビ復号器 413 の出力は第 2 の CRC チェック器 414 に入力され、CRC チェック、即ちフレーム誤りが検出される。第 2 の CRC チェック器 414 による CRC チェック結果は、選択合成器 415 へ入力される。

【0058】

そして、選択合成器 415 では、フレーム誤りのない方の復号結果が選択されて、復調データとして出力される。両方の復号結果共に誤りのない場合、いずれかを出力する。また、両方の復号結果共に誤りのある場合、フレーム消失として扱われ、復調データとして出力されない。

【0059】

本実施の形態では、第 1 及び第 2 のシンボル判定器 404, 411 による 2 つの判定結果、ビットストリームは互いに異なる可能性があるので、第 1 及び第 2 のディ・インタリーバ 405, 411 としてディ・インタリーバを独立に 2 つ設けている。

【0060】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明の請求項 1～5 の通信方法及び請求項 6～10 の通信装置によれば、チャンネル推定法をパス毎に複数用いることにより、低速移動環

境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることが可能となるという効果を奏する。

【0061】

また、本発明の請求項 11～15 の通信方法及び請求項 16～20 の通信装置によれば、複数のチャネル推定法から得られる判定データに対して独立にディインタリーバとピタビ復号器を適用し、その復号結果に対して選択合成を施すことにより、FER 特性を格段に向上させることができるという効果を奏する。

【0062】

更に、本発明の記憶媒体によれば、上述した通信装置を円滑に制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係る通信装置における BER 算出器の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態に係る通信装置の特性をグラフに表わした図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】

DS-CDMA 無線アクセス方式に使われるフレーム構成を示す図である。

【図 6】

従来の通信装置に使われているチャネル推定法のチャネル推定誤差特性をグラフに表わした図である。

【図 7】

従来の通信装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

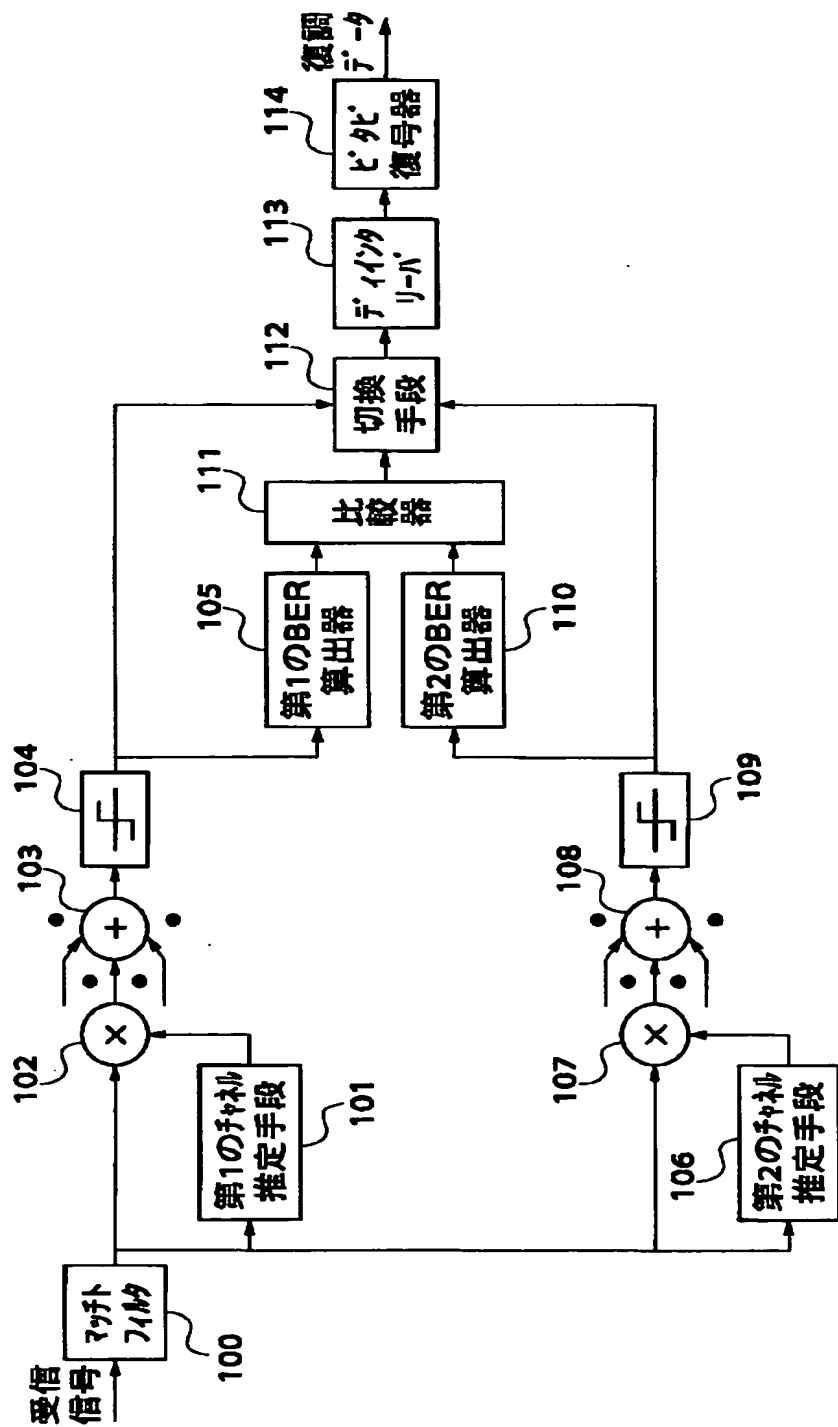


100	マッチトフィルタ
101	第1のチャネル推定手段
102	第1の乗算器
103	第1の合成器
104	第1のシンボル判定器
105	第1のBER算出器
106	第2のチャネル推定手段
107	第2の乗算器
108	第2の合成器
109	第2のシンボル判定器
110	第2のBER算出器
111	比較器
112	切換手段
113	ディ・インタリーバ
114	ビタビ復号器
200	ビットエラー検出器
201	ローパスフィルタ (LPF)
202	BER判定器
400	マッチトフィルタ
401	第1のチャネル推定手段
402	第1の乗算器
403	第1の合成器
404	第1のシンボル判定器
405	第1のディ・インタリーバ
406	第1のビタビ復号器
407	第1のCRCチェック器
408	第2のチャネル推定手段
409	第2の乗算器
410	第2の合成器

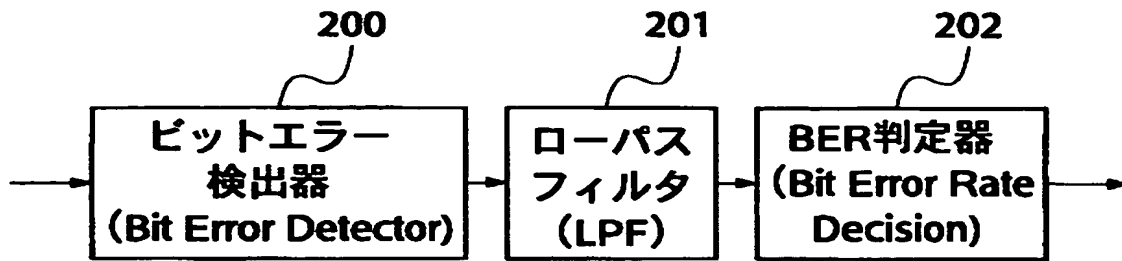
- 4 1 1 第2のシンボル判定器
- 4 1 2 第2のディ・インタリーバ
- 4 1 3 第2のピタビ復号器
- 4 1 4 第2のCRCチェック器
- 4 1 5 選択合成器

【書類名】 図面

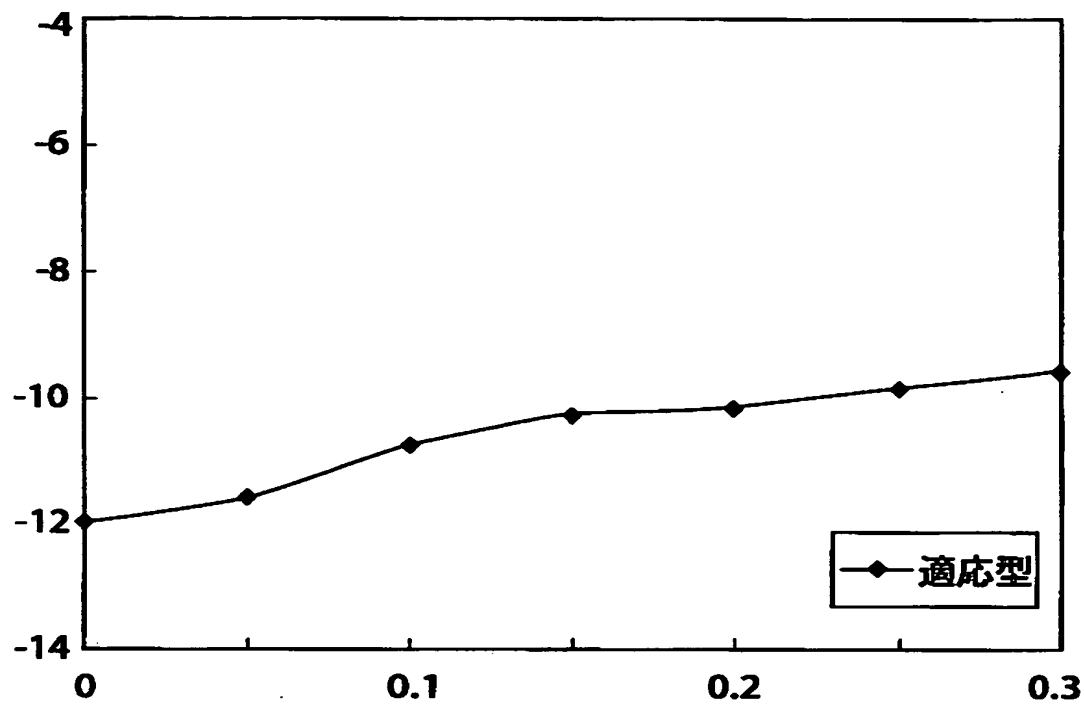
【図 1】



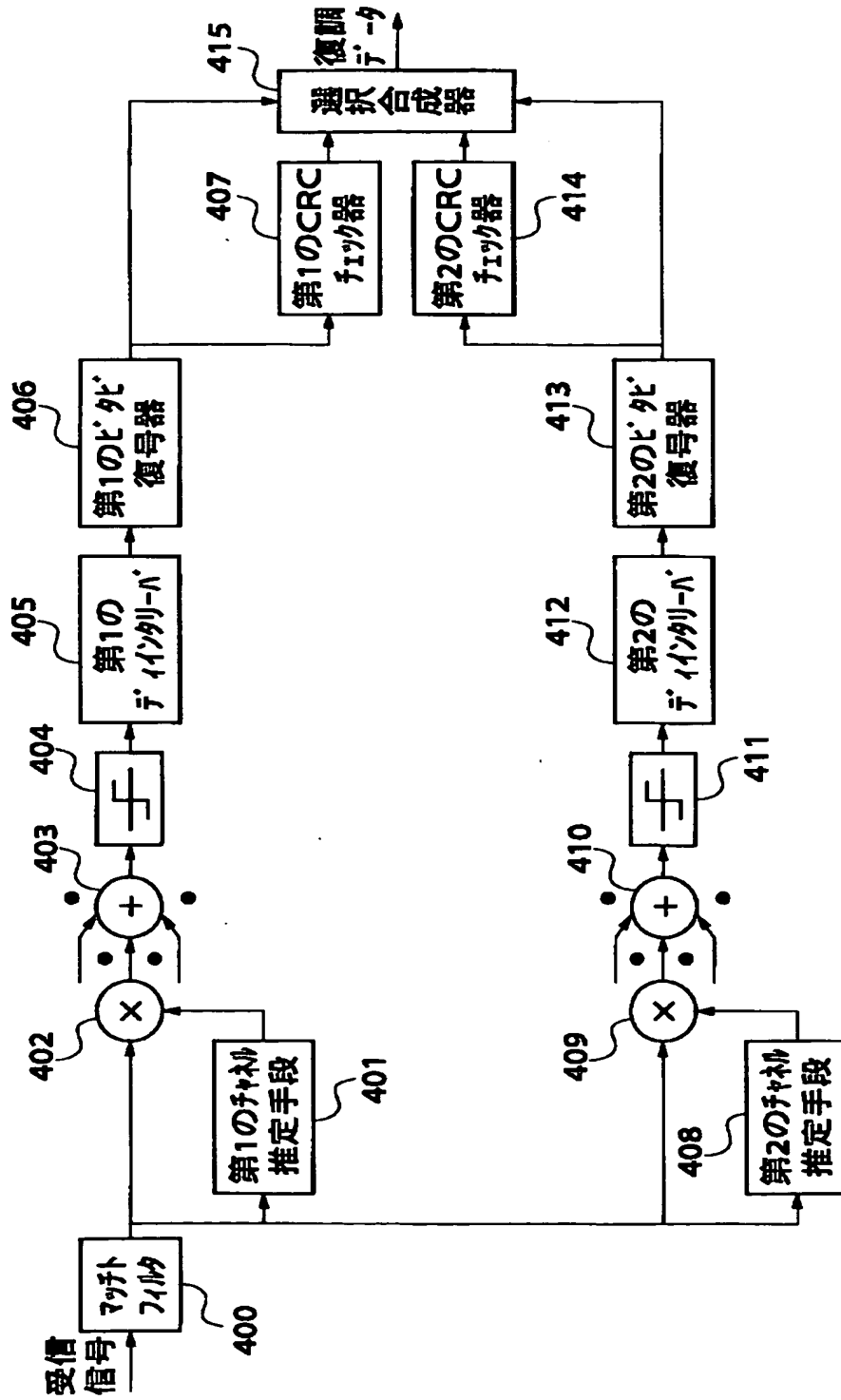
【図 2】



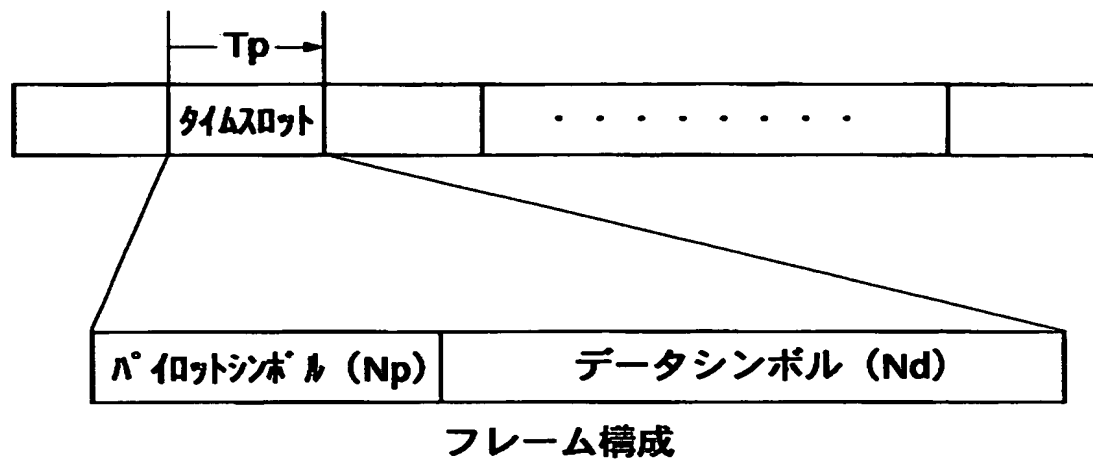
【図3】



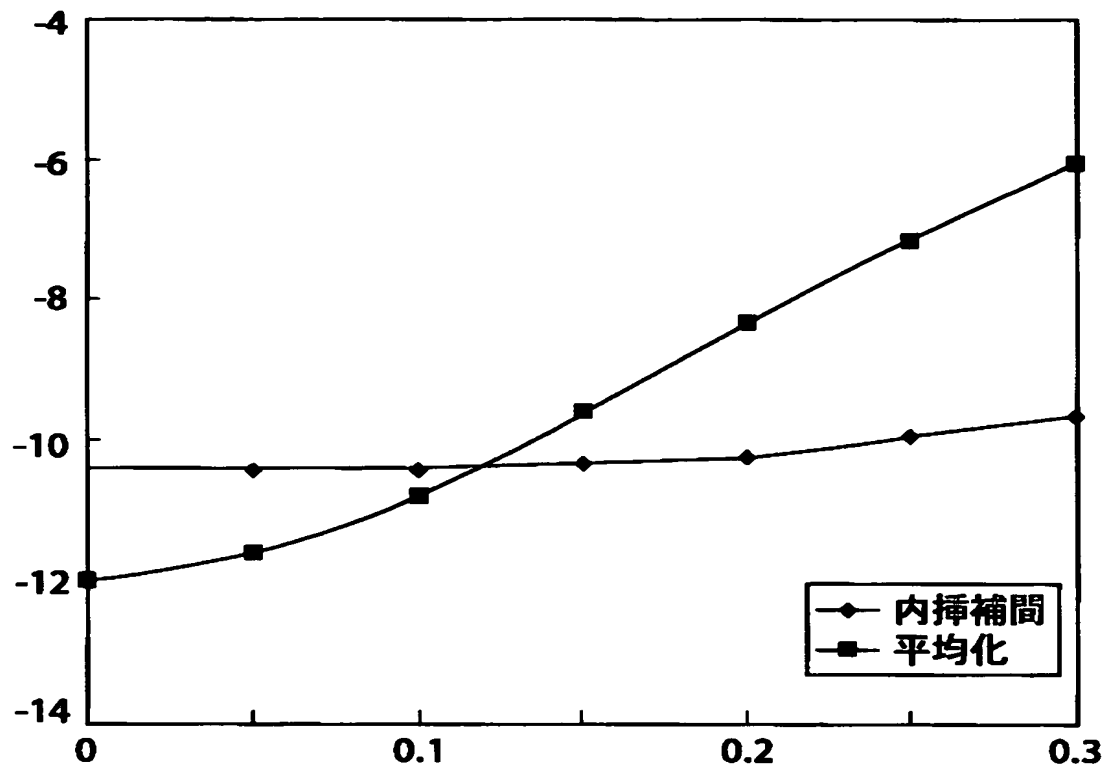
【図 4】



【図 5】

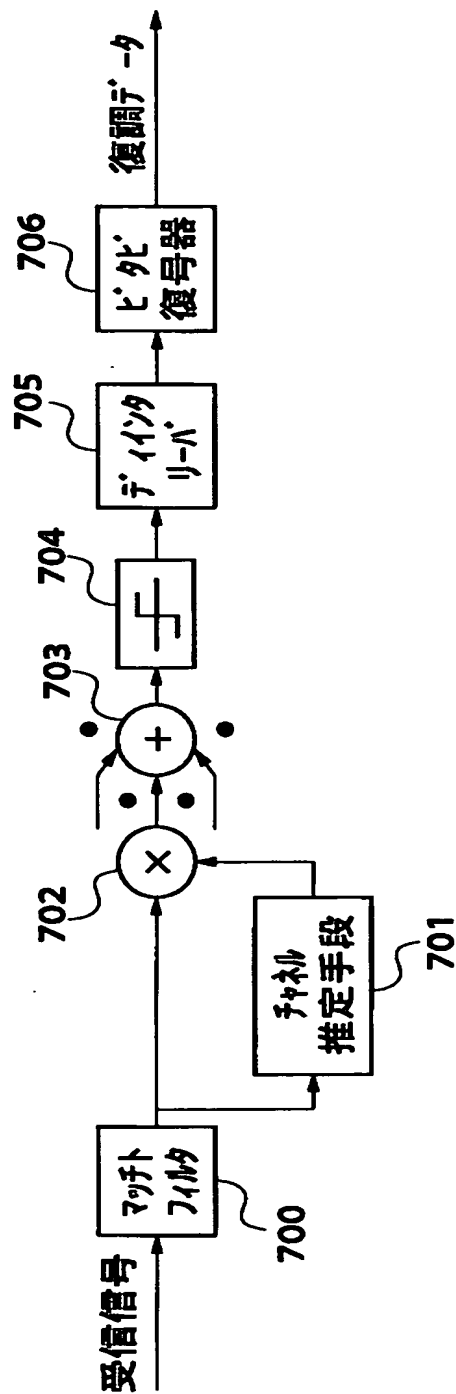


【図 6】





【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低速移動環境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることができる通信方法及び装置を提供する。

【解決手段】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号をマッチトフィルタ 100 により逆拡散し、チャネル推定手段 101, 106 よりパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行い、推定されたチャネルに応じてパス毎の信号を合成器 103, 109 により合成し、その合成結果からシンボル判定器 104, 109 よりシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記推定されたチャネルに応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて切換手段 112 により選択する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100081880  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目17番1号 虎ノ門5森ビル 渡部国際特許事務所  
【氏名又は名称】 渡部 敏彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社